

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001106196
PUBLICATION DATE : 17-04-01

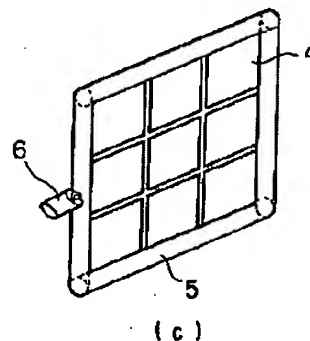
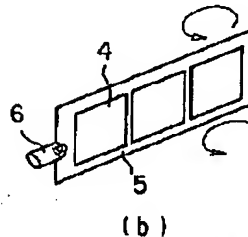
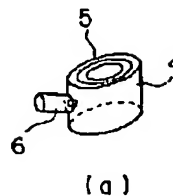
APPLICATION DATE : 05-10-99
APPLICATION NUMBER : 11284329

APPLICANT : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>;

INVENTOR : TSUNODA HIROAKI;

INT.CL. : B64G 1/22 B64G 1/44 B64G 1/66
H01Q 1/08 H01Q 1/28

TITLE : SPACE-EXPANSION STRUCTURE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a space-expansion structure capable of forming a two- dimensionally expanded plane without impairing the profile irregularity of films by arranging inflatable tubes in lattice or radially.

SOLUTION: This space-expansion structure comprises plural easily- deformable films 4, inflatable tubes 5 arranged in lattice for connecting the two-dimensionally arranged films 4, and a cylinder mounted on one end of the inflatable tube 5 or a cylinder 6 comprising a flow rate control mechanism, and the structure is folded in a state the inflatable tubes 5 as folds are in parallel with each other, and then totally cylindrically rounded to be accommodated, so that it can be two-dimensionally expanded when a gas is charged from the cylinder 6.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-106196

(P2001-106196A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001.4.17)

(51)Int.Cl.'	識別記号	F I	テームト*(参考)
B 6 4 G	1/22	B 6 4 G	1/22
	1/44		1/44
	1/66		1/66
H 0 1 Q	1/08	H 0 1 Q	1/08
	1/28		1/28
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-284329

(22) 出願日 平成11年10月5日 (1999.10.5)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 石川 博規

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 仙北谷 由美

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外2名)

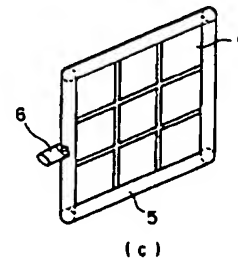
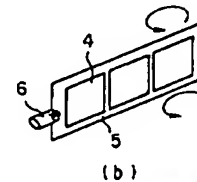
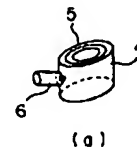
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 宇宙展開構造物

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、インフレータブルチューブを格子状または放射状に配置することにより、フィルムの面精度を低下させることなく2次元方向に展開された平面を形成できる宇宙展開構造物を提供することにある。

【解決手段】本発明は、複数枚の容易に形を変形できるフィルム4と、2次的に配置した該フィルム4同士を結合する格子状に配置したインフレータブルチューブ5と、該インフレータブルチューブ5の一端に取り付けられたポンプもしくは流量制御機構を設けたポンプ6から構成され、インフレータブルチューブ5を折り目として折り目が平行になるように折り畳み、次に全体を円筒状に丸めた状態で収納し、該ポンプ6からガスを流入することにより2次的に展開することを特徴とするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インフレーションチューブで結合された複数枚のフィルムで構成される宇宙展開構造物であって、複数枚の容易に形を変形できるフィルムと、2次元的に配置した該フィルム同士を結合する格子状に配置したインフレーションチューブと、該インフレーションチューブの一端に取り付けられたポンプもしくは流量制御機構を設けたポンプから構成され、インフレーションチューブを折り目として折り目が平行になるように折り畳み、次に全体を円筒状に丸めた状態で収納し、該ポンプからガスを流入することにより2次元的に展開することを特徴とする宇宙展開構造物。

【請求項2】 インフレーションチューブで結合された複数枚のフィルムで構成される宇宙展開構造物であって、複数枚の容易に形を変形できるフィルムと、2次元的に配置した該フィルム同士を結合する放射状に配置したインフレーションチューブと、該インフレーションチューブの中心に取り付けられたポンプもしくは流量制御機構を設けたポンプから構成され、放射状に配置したインフレーションチューブを折り目として折り畳み、次に全体を円筒状に丸めた状態で収納し、該ポンプからガスを流入することにより2次元的に展開することを特徴とする宇宙展開構造物。

【請求項3】 インフレーションチューブ及びケーブルで結合された複数枚のフィルムで構成される宇宙展開構造物であって、複数枚の容易に形を変形できるフィルムと、2次元的に配置した該フィルム同士を結合する格子状に配置したインフレーションチューブ及びケーブルと、該インフレーションチューブの一端に取り付けられたポンプもしくは流量制御機構を設けたポンプから構成され、インフレーションチューブ及びケーブルを折り目として折り目が平行になるように折り畳み、次に全体を円筒状に丸めた状態で収納し、該ポンプからガスを流入することにより2次元的に展開することを特徴とする宇宙展開構造物。

【請求項4】 インフレーションチューブ及びケーブルで結合された複数枚のフィルムで構成される宇宙展開構造物であって、複数枚の容易に形を変形できるフィルムと、2次元的に配置した該フィルム同士を結合する放射状に配置したインフレーションチューブ及びケーブルと、該インフレーションチューブの中心に取り付けられたポンプもしくは流量制御機構を設けたポンプから構成され、放射状に配置したインフレーションチューブ及びケーブルを折り目として折り畳み、次に全体を円筒状に丸めた状態で収納し、該ポンプからガスを流入することにより2次元的に展開することを特徴とする宇宙展開構造物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大型宇宙構造物、

すなわち大型アンテナ、合成開口レーダ、太陽電池パドル等に用いることができる宇宙展開構造物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の宇宙展開構造物としては、例えばインフレーションチューブを用いた合成開口レーダが知られている。図5にこの合成開口レーダの構成を示す(M. C. Lou, V. A. Faria and J. Huang, Development of an inflatable Space Synthetic Aperture Radar, Proceedings of 39th AIAA SDM Conference, Long Beach, AIAA-98-2103, CA, April 20-23, 1998, pp. 2783-2788)。図5(a)～(c)は合成開口レーダの片側について展開の様子を模式的に示したものである。フレーム状になっているインフレーションチューブ1の内側にアンテナ素子面2がロール状に丸めてある(図5(a))。インフレーションチューブ1の内側にガスを流入し、膨張・伸展させることにより展開する。図5(b)は展開途中を示しており、アンテナ素子面2はインフレーションチューブ1からケーブル3で引っ張られている。展開状態は図5(c)のようになり、ケーブル3を介してアンテナ素子面2を展開することによりその形状を安定させている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】インフレーションチューブを用いた合成開口レーダは、インフレーションチューブで構成したフレームを膨張・伸展させるのに伴い、ロール状に丸めてあるフィルム状のアンテナ素子面を一次元方向に展開するものであり、展開後の形状における矩形の一辺の長さはロール状に丸めた時の長さとはほぼ同じなため、2次元方向に面積を拡大する様な宇宙展開構造物に適用することはできない。

【0004】本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、従来の宇宙展開構造物の欠点である大型化に対応するため、インフレーションチューブを格子状または放射状に配置することにより、フィルムの面精度を低下させることなく2次元方向に展開された平面を形成できる宇宙展開構造物を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、インフレーションチューブで結合された複数枚のフィルムで構成される宇宙展開構造物であって、複数枚の容易に形を変形できるフィルムと、2次元的に配置した該フィルム同士を結合する格子状に配置したインフレーションチューブと、該インフレーションチューブの一端に取り付けられたポンプもしくは流量制御機構を設けたポンプから構成され、インフレーションチューブを折り目として折り目が平行になるように折り畳み、

次に全体を円筒状に丸めた状態で収納し、該ポンベからガスを流入することにより２次的に展開することの特徴とするものである。

【０００６】また本発明は、インフレーションチューブで結合された複数枚のフィルムで構成される宇宙展開構造物であって、複数枚の容易に形を変形できるフィルムと、２次的に配置した該フィルム同士を結合する放射状に配置したインフレーションチューブと、該インフレーションチューブの中心に取り付けられたポンベもしくは流量制御機構を設けたポンベから構成され、放射状に配置したインフレーションチューブを折り目として折り畳み、次に全体を円筒状に丸めた状態で収納し、該ポンベからガスを流入することにより２次的に展開することの特徴とするものである。

【０００７】また本発明は、インフレーションチューブ及びケーブルで結合された複数枚のフィルムで構成される宇宙展開構造物であって、複数枚の容易に形を変形できるフィルムと、２次的に配置した該フィルム同士を結合する格子状に配置したインフレーションチューブ及びケーブルと、該インフレーションチューブの一端に取り付けられたポンベもしくは流量制御機構を設けたポンベから構成され、インフレーションチューブ及びケーブルを折り目として折り目が平行になるように折り畳み、次に全体を円筒状に丸めた状態で収納し、該ポンベからガスを流入することにより２次的に展開することの特徴とするものである。

【０００８】また本発明は、インフレーションチューブ及びケーブルで結合された複数枚のフィルムで構成される宇宙展開構造物であって、複数枚の容易に形を変形できるフィルムと、２次的に配置した該フィルム同士を結合する放射状に配置したインフレーションチューブ及びケーブルと、該インフレーションチューブの中心に取り付けられたポンベもしくは流量制御機構を設けたポンベから構成され、放射状に配置したインフレーションチューブ及びケーブルを折り目として折り畳み、次に全体を円筒状に丸めた状態で収納し、該ポンベからガスを流入することにより２次的に展開することの特徴とするものである。

【０００９】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態例を詳細に説明する。

【００１０】図１（ａ）、（ｂ）、（ｃ）は本発明の第１の実施形態例を示す構成説明図である。図１（ａ）は収納状態、図１（ｂ）は展開途中、図１（ｃ）は展開状態を示す。すなわち、インフレーションチューブで結合された複数枚のフィルムで構成される宇宙展開構造物は図１（ｃ）に示すように、複数枚の容易に形を変形できる例えばポリイミドフィルム等のフィルム４と、２次的に配置したフィルム４同士を結合する格子状に配置した例えばアラミド系素材の布にゴムを塗布したものより

なるインフレーションチューブ５と、インフレーションチューブ５の一端に取り付けられたポンベまたは流量制御機構を設けたポンベ６から構成される。次に、図１（ｂ）に示すように、前記インフレーションチューブ５を折り目として折り目が平行になるように折り畳む。次に、図１（ａ）に示すように、全体を円筒状に丸めた状態で収納する。図１（ａ）に示すような状態において、ポンベ６から例えば窒素ガス等のガスを流入することにより図１（ｃ）のように２次的に展開することができる。

【００１１】図２は本発明の第１の実施形態例の変形例を示す構成説明図である。すなわち、インフレーションチューブで結合された複数枚のフィルムで構成される宇宙展開構造物は図２に示すように、例えばアラミド系素材の布にゴムを塗布したものよりなるインフレーションチューブ５０１を格子状に配置し、前記インフレーションチューブ５０１の交差点部の上に例えばポリイミドフィルム等のフィルム４０１を配置し、前記フィルム４０１の外周囲の角部とインフレーションチューブ５０１もしくは他のフィルム４０１を例えばアラミド系素材よりなるケーブル７で繋ぐことにより展開するように構成される。前記インフレーションチューブ５０１の一端には図示しないポンベまたは流量制御機構を設けたポンベが取り付けられる。次に、前記インフレーションチューブ５０１を折り目として折り目が平行になるように折り畳んで後、全体を円筒状に丸めた状態で収納する。次に、ポンベから例えば窒素ガス等のガスを流入することにより図２のように２次的に展開することができる。

【００１２】図３は本発明の第２の実施形態例を示す構成説明図である。すなわち、インフレーションチューブで結合された複数枚のフィルムで構成される宇宙展開構造物であって、複数枚の容易に形を変形できる例えばポリイミドフィルム等のフィルム４０２と、２次的に配置した該フィルム４０２同士を結合する放射状に配置した例えばアラミド系素材の布にゴムを塗布したものよりなるインフレーションチューブ５０２と、該インフレーションチューブ５０２の中心に取り付けられたポンベもしくは流量制御機構を設けたポンベ６０２から構成され、放射状に配置したインフレーションチューブ５０２を折り目として折り畳み、次に全体を円筒状に丸めた状態で収納し、該ポンベ６０２から例えば窒素ガス等のガスを流入することにより２次的に展開する。尚、前記インフレーションチューブ５０２の一部分を例えばアラミド系素材よりなるケーブルで置き換えるようにしてもよい。

【００１３】図４は本発明の第３の実施形態例を示す構成説明図である。すなわち、インフレーションチューブで結合された複数枚のフィルムで構成される宇宙展開構造物は図３に示すように、複数枚の容易に形を変形できる例えばポリイミドフィルム等のフィルム４０３と、２

次元的に配置したフィルム403同士を結合する格子状に配置した例えばアラミド系素材の布にゴムを塗布したものよりなるインフレーションチューブ503及び例えばアラミド系素材よりなるケーブル703と、インフレーションチューブ503の一端に取り付けられたポンベまたは流量制御機構を設けたポンベ603から構成される。次に、前記インフレーションチューブ503及びケーブル703を折り目として折り目が平行になるように折り畳んで後、全体を円筒状に丸めた状態で収納する。全体を円筒状に丸めた状態において、ポンベ603から例えば窒素ガス等のガスを流入することにより図4のように2次元的に展開することができる。このように図1のインフレーションチューブの一部分をケーブルに置き換えることができる。

【0014】尚、本発明の実施形態例において、フィルム、インフレーションチューブ及びケーブルよりなるパネル表面上に太陽電池セルを配列すれば太陽電池パドルを構成することができ、また前記パネル表面上にアンテナ電子機器を配列すれば大型アンテナを構成することができる。

【0015】

【発明の効果】以上述べたように請求項1に係る発明においては、複雑な展開構造や展開器具を使わずに、2次元方向に展開するので、面的に拡大する宇宙展開構造物が容易に構築できる。また、アンテナのように素子がフィルム状に実装されている場合には、電源及び信号の供給ラインをインフレーションチューブ内に格納することにより、展開時にラインが妨げになることを防ぐことが

できる。

【0016】また請求項2に係る発明においては、インフレーションチューブを放射状に配置し、その中心にポンベを取り付けることにより、展開信頼性を向上させることができる。その他、請求項1に係る発明と同様の効果を奏する。

【0017】また請求項3及び4に係る発明においては、インフレーションチューブの代わりにケーブルを用いることにより、軽量化することができる。その他、請求項1及び請求項2に係る発明と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態例を示す構成説明図である。

【図2】本発明の第1の実施形態例の変形例を示す構成説明図である。

【図3】本発明の第2の実施形態例を示す構成説明図である。

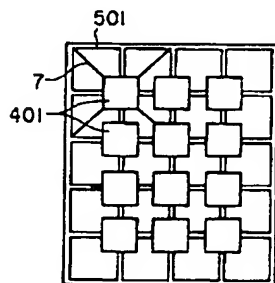
【図4】本発明の第3の実施形態例を示す構成説明図である。

【図5】従来の合成開口レーダを示す構成説明図である。

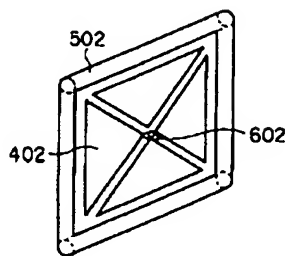
【符号の説明】

- 1、5 インフレーションチューブ
- 2 アンテナ素子面
- 3、7 ケーブル
- 4 フィルム
- 6 ポンベ

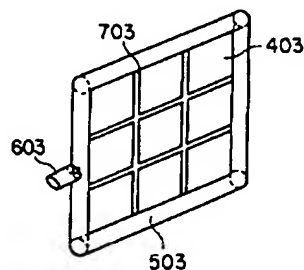
【図2】



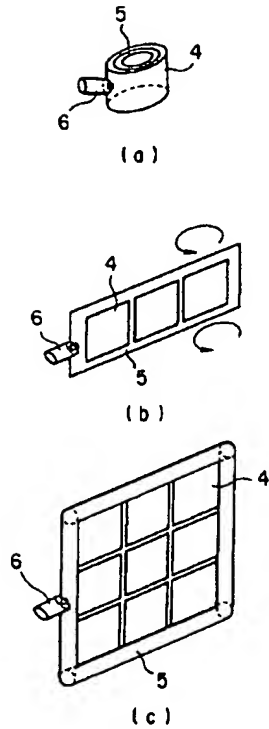
【図3】



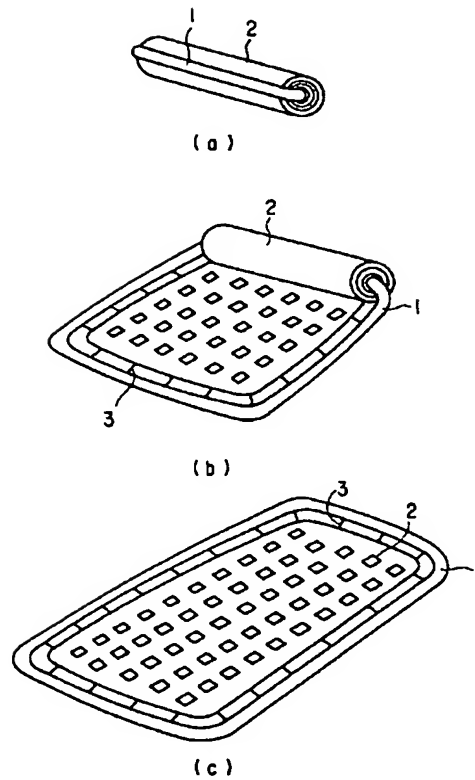
【図4】



【図1】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 中須賀 好典
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内
(72)発明者 宮坂 明宏
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 角田 博明
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内
Fターム(参考) 5J046 AA09 AA18 AB00 AB03 DA02
DA04